

04C0
04/11/02
GP/2871
04C0
Docket No. 1232-4808
H4

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Katsumi KUREMATSU Group Art Unit: 2871

Serial No.: 10/043,944

Filed: January 10, 2002

For: PROJECTION OPTICAL SYSTEM AND PROJECTION TYPE DISPLAY
APPARATUS USING THE SAME

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(a))

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

I hereby certify that the attached:

1. Claim to Priority Convention
2. Certified copy of priority document
3. Return Receipt Postcard

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: April 3, 2002

By:

Helen Tiger
Helen Tiger

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile



27123

PATENT TRADEMARK OFFICE

Docket No. 1232-4808**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s): Katsumi KUREMATSU
Serial No.: 10/043,944
Filed: January 10, 2002
Group Art Unit: 2871
Examiner:



For: PROJECTION OPTICAL SYSTEM AND PROJECTION TYPE DISPLAY
APPARATUS USING THE SAME

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

Application(s) filed in: Japan
In the name of: Canon Kabushiki Kaisha

Serial No(s): 2001-005307
Filing Date(s): January 12, 2001

- ☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of said foreign application.
- ☐ A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. _____, filed _____.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: April 2, 2002

By:

Joseph A. Calvaruso
Registration No. 28,287

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

RECEIVED
APR 15 2002
PC 2800 MAIL ROOM

CF016092 US / 2a

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-005307

[ST.10/C]:

[JP2001-005307]

出 願 人

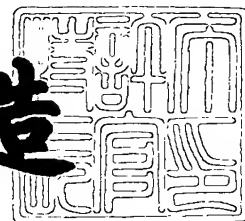
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2002年 2月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3003248

【書類名】 特許願

【整理番号】 4292019

【提出日】 平成13年 1月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 1/407

【発明の名称】 投射型表示装置

【請求項の数】 30

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 樽松 克巳

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100065385

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山下 穰平

 【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010700

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9703871

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 投射型表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示装置からの画像光を投影光学系により投影する投射型表示装置において、前記投影光学系は、前記画像光をその断面内で実質的に均等に減衰させ得る光量調節手段を有することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項 2】 前記光量調節手段は、複数の傾動可能な遮光板が前記断面内で並んだ可変絞りを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の投射型表示装置。

【請求項 3】 前記光量調節手段は、複数の変位可能な遮光板が前記断面内で複数個並んだ可変絞りを有することを特徴とする請求項 1 に記載の投射型表示装置。

【請求項 4】 前記光量調節手段は、透過率が可変な N D フィルター手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の投射型表示装置。

【請求項 5】 前記光量調節手段は、開口径が可変な絞りを有することを特徴とする請求項 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 6】 前記光量調節手段による光量調節と同期させて、輝度についてのダイナミックレンジが変わるように前記表示装置への書き込み信号を変調することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 7】 前記表示装置は、光変調素子と、該光変調素子を光源からの光により照明する照明手段とを有し、前記照明手段は、前記光源からの光で複数の光源を形成する第 1 光学系と、前記複数の光源からの光束同士を前記光変調素子上に重ねる第 2 光学系とを有し、前記光量調節手段は、前記複数の光源の像が投影される位置に置かれることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の投射表示装置。

【請求項 8】 表示装置からの画像光を投影光学系により投影する投射型表示装置において、前記画像光の光量を調節する光量調節手段を有し、前記光量調節手段により前記画像光全体の光量を減衰させると共に輝度についてのダイナミックレンジが拡大するように前記表示装置への書き込み信号を変調する制御手段を有することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項 9】 前記光量調節手段は、前記画像光をその断面内で実質的に均等に減衰させ得ることを特徴とする請求項 8 に記載の投射型表示装置。

【請求項 10】 前記光量調節手段は、複数の傾動可能な遮光板が前記断面内で並んだ可変絞りを備えることを特徴とする請求項 9 に記載の投射型表示装置。

【請求項 11】 前記光量調節手段は、複数の変位可能な遮光板が前記断面内で複数個並んだ可変絞りを有することを特徴とする請求項 9 に記載の投射型表示装置。

【請求項 12】 前記光量調節手段は、透過率が可変な ND フィルター手段を有することを特徴とする請求項 9 に記載の投射型表示装置。

【請求項 13】 前記光量調節手段は、開口径が可変な絞りを有することを特徴とする請求項 8 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 14】 前記投影光学系が前記光量調節手段を有することを特徴とする請求項 8 に記載の投射型表示装置。

【請求項 15】 前記表示装置は、前記画像信号に応じて駆動される光変調素子と、該光変調素子を光源からの光により照明する照明手段とを有し、前記照明手段は、前記光源からの光で複数の光源を形成する第 1 光学系と、前記複数の光源からの光束同士を前記光変調素子上に重ねる第 2 光学系とを有し、前記光量調節手段は、前記複数の光源の像が投影される位置に置かれることを特徴とする請求項 8 に記載の投射表示装置。

【請求項 16】 前記照明手段が前記光量調節手段を有することを特徴とする請求項 15 に記載の投射型表示装置。

【請求項 17】 前記投影光学系が前記光量調節手段を有することを特徴とする請求項 15 に記載の投射型表示装置。

【請求項 18】 光の透過あるいは反射の状態を制御することにより階調画像を表示する光変調素子と、前記光変調素子に対して光を照射する照明装置と、前記光変調素子に照射された光の透過光あるいは反射光を投影する投影光学系とを備え、前記光変調素子で形成される画像を投射表示する投射型画像表示装置において、

前記光変調素子への書き込み信号を変調処理する書き込み信号処理手段と、
前記照明装置の光学式インテグレータから前記投影光学系までの間の光路において光量を制御する投影光量制御手段と、

前記書き込み信号処理手段および前記投影光量制御手段を制御する制御信号生成手段と、

を備え、

前記制御信号生成手段は、入力画像信号の輝度レベルに基づいて、

該輝度レベルが高い場合には、投影光量を大きく、かつ、書き込み信号の変調を小さく、

該輝度レベルが低い場合には、投影光量を小さく、かつ、書き込み信号の変調を大きくするように制御信号を生成することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項 1 9】 前記投影光量制御手段は、前記インテグレーション照明装置から前記光変調素子までの間の光路及び／又は前記光変調素子から前記投影光学系までの間の光路において光量を調整することを特徴とする請求項 1 8 に記載の投射型表示装置。

【請求項 2 0】 前記投影光量制御手段が前記光学式インテグレータにて形成される光源像を均等に遮蔽することを特徴とする請求項 1 8 又は 1 9 に記載の投射型表示装置。

【請求項 2 1】 前記投影光学系が所謂シュリーレン光学系であることを特徴とする請求項 1 8 乃至 2 0 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 2 2】 前記投影光量制御手段は、可動絞り手段と絞り駆動手段とを有することを特徴とする請求項 1 8 乃至 2 1 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 2 3】 前記投影光量制御手段が、前記光変調素子と共役関係にならない位置に配置されることを特徴とする請求項 1 8 乃至 2 2 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 2 4】 前記投影光量制御手段は、入力画像信号の輝度レベルに応じて、絞り量を制御することを特徴とする請求項 1 8 乃至 2 3 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 2 5】 前記投影光量制御手段の可動絞り手段は簾絞りであり、駆動手段はカムモータまたは超音波モーターであることを特徴とする請求項 1 8 乃至 2 4 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 2 6】 前記制御信号生成手段は、入力画像信号の輝度レベルを算出する輝度レベル演算処理手段と、該演算された輝度レベルに応じて投影光学系から出射する投影光量を算出する投影光量演算処理手段と、を有し、該投影光量演算処理手段において演算された投影光量に基づいて前記投影光量制御手段の制御信号を生成し、かつ前記輝度レベル演算処理手段において演算された輝度レベルおよび前記演算された投影光量に基づいて前記書き込み信号処理手段の制御信号を生成することを特徴とする請求項 1 8 乃至 2 5 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 2 7】 前記輝度レベル演算処理手段は、画像信号の各フィールドまたは各フレームにおける各画素の輝度信号の最大値を最大輝度として算出することを特徴とする請求項 1 8 乃至 2 5 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 2 8】 前記輝度レベル演算処理手段は、画像信号の各フィールドまたは各フレームにおける各画素の輝度信号の累積ヒストグラムを演算し、該累積ヒストグラムが一定以上となる輝度レベルを最大輝度として算出することを特徴とする請求項 1 8 乃至 2 7 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 2 9】 前記書き込み信号処理手段は、前記投影光量に略反比例する増幅率で増幅するように書き込み信号を変調することを特徴とする請求項 1 8 乃至 2 8 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 3 0】 画像をスクリーンに投影する投影光学系と、
前記投影光学系の瞳に投影される光源像を均等に遮蔽する光量制御手段と、
を備えることを特徴とする投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、投射型画像表示装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

マルチメディア時代の到来により、あらゆる場面で画像表示装置が用いられている。特に投射型画像表示装置は、大画面化が容易なため、プレゼンテーション用途等にフロントプロジェクタが、家庭シアター用途等にリアプロジェクタが普及してきている。

【0003】

これらプロジェクタの光変調素子として、従来はCRTが利用されてきた。しかし、近年においては、高輝度、高精細化の要求と共に、これら要求性能に適する光変調素子として、液晶パネルや、ミラーの角度を変えることにより光量変調を行うDMD（デジタル・ミラー・デバイス、例えば特開平10-78550号公報参照）の利用が主流となりつつある。これらの液晶パネルやDMDを利用した投射型画像表示装置は、光源からの光で光変調素子としての液晶パネルやDMDを照明し、液晶パネルやDMDからの透過光あるいは反射光を投影光学系を通してスクリーン上に画像形成するものである。

【0004】

ところで投射型画像表示装置は、高画質表示（質感が求められている表示）において、現状では直視型CRT画像表示装置の画質に達していない。ここで言う高画質（質感）とは、高ダイナミックレンジ（高コントラスト、高階調表示）を指す。直視型CRT画像表示装置は、画面全体を白黒表示する場合等で少なくとも10000:1以上のダイナミックレンジを実現している。一方、投射型画像表示装置としてのダイナミックレンジは主に光変調素子の特性で決定され、液晶パネルの場合、約300~400:1程度であり、DMDの場合600~800:1程度である。このダイナミックレンジの低さは、黒表示において、透過型液晶パネルの場合には漏れ光が、反射型液晶パネルやDMDの場合には散乱光が投射されて暗状態が浮いてしまうことに一因がある。

【0005】

そこで、特開平7-84553号公報に開示される散乱型液晶パネルを用いた投射型画像表示装置では、投影光学系の絞りにおいて大きい開口径と小さい開口径を用意し、それらを入力の画像種類に応じて切り替えることによって、ダイナ

ミックレンジを改善した表示を可能としている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開平 7 - 8 4 5 5 3 号公報に示される例では、ダイナミックレンジを改善した表示を可能にしているものの輝度が低下して鮮鋭感に欠けると言う問題がある。

【 0 0 0 7 】

また、開口径を小さくすることにより、投影画像の明るさ分布が変化する（通常は周辺部が相対的に暗くなる）という問題も顕在化していた。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、明るさ均一性と鮮鋭感を保ちつつ高ダイナミックレンジという高画質を達成する投射型画像表示装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明の第 1 の観点によれば、表示装置からの画像光を投影光学系により投影する投射型表示装置において、前記投影光学系は、前記画像光をその断面内で実質的に均等に減衰させ得る光量調節手段を有することを特徴とする投射型表示装置が提供される。

【 0 0 1 0 】

本発明の第 1 の観点による投射型表示装置において、前記光量調節手段は、複数の傾動可能な遮光板が前記断面内で並んだ可変絞りを備えていてもよい。

【 0 0 1 1 】

本発明の第 1 の観点による投射型表示装置において、前記光量調節手段は、複数の変位可能な遮光板が前記断面内で複数個並んだ可変絞りを有していてもよい。

【 0 0 1 2 】

本発明の第 1 の観点による投射型表示装置において、前記光量調節手段は、透過率が可変な ND フィルター手段を有していてもよい。

【 0 0 1 3 】

本発明の第 1 の観点による投射型表示装置において、前記光量調節手段は、開口径が可変な絞りを有していてもよい。

【 0 0 1 4 】

本発明の第 1 の観点による投射型表示装置において、前記光量調節手段による光量調節と同期させて、輝度についてのダイナミックレンジが変わるように前記表示装置への書き込み信号を変調してもよい。

【 0 0 1 5 】

本発明の第 1 の観点による投射型表示装置において、前記表示装置は、光変調素子と、該光変調素子を光源からの光により照明する照明手段とを有し、前記照明手段は、前記光源からの光で複数の光源を形成する第 1 光学系と、前記複数の光源からの光束同士を前記光変調素子上に重ねる第 2 光学系とを有し、前記光量調節手段は、前記複数の光源の像が投影される位置に置かれるようにしてもよい。

【 0 0 1 6 】

本発明の第 2 の観点によれば、表示装置からの画像光を投影光学系により投影する投射型表示装置において、前記画像光の光量を調節する光量調節手段を有し、前記光量調節手段により前記画像光全体の光量を減衰させると共に輝度についてのダイナミックレンジが拡大するように前記表示装置への書き込み信号を変調する制御手段を有することを特徴とする投射型表示装置が提供される。

【 0 0 1 7 】

本発明の第 2 の観点による投射型表示装置において、前記光量調節手段は、前記画像光をその断面内で実質的に均等に減衰させ得るものであってもよい。

【 0 0 1 8 】

本発明の第 2 の観点による投射型表示装置において、前記光量調節手段は、複数の傾動可能な遮光板が前記断面内で並んだ可変絞りを備えていてもよい。

【 0 0 1 9 】

本発明の第 2 の観点による投射型表示装置において、前記光量調節手段は、複数の変位可能な遮光板が前記断面内で複数個並んだ可変絞りを有していてもよい。

【 0 0 2 0 】

本発明の第 2 の観点による投射型表示装置において、前記光量調節手段は、透過率が可変な N D フィルター手段を有していてもよい。

【 0 0 2 1 】

本発明の第 2 の観点による投射型表示装置において、前記光量調節手段は、開口径が可変な絞りを有していてもよい。

【 0 0 2 2 】

本発明の第 2 の観点による投射型表示装置において、前記投影光学系は、前記光量調節手段を有していてもよい。

【 0 0 2 3 】

本発明の第 2 の観点による投射型表示装置において、前記表示装置は、前記画像信号に応じて駆動される光変調素子と、該光変調素子を光源からの光により照明する照明手段とを有し、前記照明手段は、前記光源からの光で複数の光源を形成する第 1 光学系と、前記複数の光源からの光束同士を前記光変調素子上に重ねる第 2 光学系とを有し、前記光量調節手段は、前記複数の光源の像が投影される位置に置かれていてもよい。

【 0 0 2 4 】

本発明の第 2 の観点による投射型表示装置において、前記照明手段は、前記光量調節手段を有していてもよい。

【 0 0 2 5 】

本発明の第 2 の観点による投射型表示装置において、前記投影光学系は、前記光量調節手段を有していてもよい。

【 0 0 2 6 】

本発明の第 3 の観点によれば、光の透過あるいは反射の状態を制御することにより階調画像を表示する光変調素子と、前記光変調素子に対して光を照射する照明装置と、前記光変調素子に照射された光の透過光あるいは反射光を投影する投影光学系とを備え、前記光変調素子で形成される画像を投射表示する投射型画像表示装置において、前記光変調素子への書き込み信号を変調処理する書き込み信号処理手段と、前記照明装置の光学式インテグレータから前記投影光学系までの

間の光路において光量を制御する投影光量制御手段と、前記書き込み信号処理手段および前記投影光量制御手段を制御する制御信号生成手段と、を備え、前記制御信号生成手段は、入力画像信号の輝度レベルに基づいて、該輝度レベルが高い場合には、投影光量を大きく、かつ、書き込み信号の変調を小さく、該輝度レベルが低い場合には、投影光量を小さく、かつ、書き込み信号の変調を大きくするように制御信号を生成することを特徴とする投射型表示装置が提供される。

【 0 0 2 7 】

本発明の第 3 の観点による投射型表示装置において、前記投影光量制御手段は、前記インテグレーション照明装置から前記光変調素子までの間の光路及び／又は前記光変調素子から前記投影光学系までの間の光路において光量を調整してもよい。

【 0 0 2 8 】

本発明の第 3 の観点による投射型表示装置において、前記投影光量制御手段は、前記光学式インテグレータにて形成される光源像を均等に遮蔽してもよい。

【 0 0 2 9 】

本発明の第 3 の観点による投射型表示装置において、前記投影光学系が所謂シュリーレン光学系であってもよい。

【 0 0 3 0 】

本発明の第 3 の観点による投射型表示装置において、前記投影光量制御手段は、可動絞り手段と絞り駆動手段とを有していてもよい。

【 0 0 3 1 】

本発明の第 3 の観点による投射型表示装置において、前記投影光量制御手段は、前記光変調素子と共役関係にならない位置に配置されていてもよい。

【 0 0 3 2 】

本発明の第 3 の観点による投射型表示装置において、前記投影光量制御手段は、入力画像信号の輝度レベルに応じて、絞り量を制御してもよい。

【 0 0 3 3 】

本発明の第 3 の観点による投射型表示装置において、前記投影光量制御手段の可動絞り手段は簾絞りであり、駆動手段はカムモータまたは超音波モータであ

ってもよい。

【0034】

本発明の第3の観点による投射型表示装置において、前記制御信号生成手段は、入力画像信号の輝度レベルを算出する輝度レベル演算処理手段と、該演算された輝度レベルに応じて投影光学系から出射する投影光量を算出する投影光量演算処理手段と、を有し、該投影光量演算処理手段において演算された投影光量に基づいて前記投影光量制御手段の制御信号を生成し、かつ前記輝度レベル演算処理手段において演算された輝度レベルおよび前記演算された投影光量に基づいて前記書き込み信号処理手段の制御信号を生成してもよい。

【0035】

本発明の第3の観点による投射型表示装置において、前記輝度レベル演算処理手段は、画像信号の各フィールドまたは各フレームにおける各画素の輝度信号の最大値を最大輝度として算出してもよい。

【0036】

本発明の第3の観点による投射型表示装置において、前記輝度レベル演算処理手段は、画像信号の各フィールドまたは各フレームにおける各画素の輝度信号の累積ヒストグラムを演算し、該累積ヒストグラムが一定以上となる輝度レベルを最大輝度として算出してもよい。

【0037】

本発明の第3の観点による投射型表示装置において、前記書き込み信号処理手段は、前記投影光量に略反比例する増幅率で増幅するように書き込み信号を変調してもよい。

【0038】

本発明の第4の観点によれば、画像をスクリーンに投影する投影光学系と、前記投影光学系の瞳に投影される光源像を均等に遮蔽する光量制御手段と、を備えることを特徴とする投射型表示装置が提供される。

【0039】

【発明の実施の形態】

以下、図1を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 4 0 】

本発明に係る画像表示装置は、図 1 に符号 1 で示すように、光の透過あるいは反射の状態を制御することにより階調画像を表示する光変調素子 P と、該光変調素子 P に対して光を照射する照明光学系 B L 1 と、該光変調素子に照射された光の透過光あるいは反射光を投影する投影光学系 P L 1 とを備えており、この投射光を図示しないスクリーンに投影することによって画像を表示するように構成されている。

【 0 0 4 1 】

さらに、前記光変調素子への書き込み信号を変調処理する書き込み信号処理手段 1 0 と、前記光変調素子から透過あるいは反射してきた光量を制御する投影光量制御手段 2 0 と、前記書き込み信号処理手段 1 0 および前記投影光量制御手段 2 0 を制御する制御信号生成手段 3 0 とを備えている。

【 0 0 4 2 】

そして、前記制御信号生成手段 3 0 は、入力画像信号の輝度レベルに基づいて

- ・ 該輝度レベルが高い場合には、投影光量を大きく、かつ、書き込み信号の変調を小さく、
 - ・ 前記輝度レベルが低い場合には、投影光量を小さく、かつ、書き込み信号の変調を大きく、
- するように制御信号を生成すると良い。

【 0 0 4 3 】

本装置における投影光学系 P L 1 は、所謂シュリーレン光学系（逆シュリーレン）で構成すると良い。また、前記投影光量制御手段 2 0 は、可動絞り手段 2 0 a と、絞り駆動手段 2 0 b と、によって構成され、前記光変調素子 P と共役関係にならない位置である投影光学系 P L の瞳位置に配置されている。また、照明光学系 B L 1 はインテグレーター式の照明光学系を用いており、光学式インテグレーターによるマトリックス状光源像が可動絞り手段 2 0 a の位置またはその近傍に形成されている。光学式インテグレーターとしては、本実施形態で使用したハエの目レンズの他にカレイドスコープ（「万華鏡」又は「ロッド型インテグレーター」

ともいう。)がある。

【 0 0 4 4 】

なお、前記投影光量制御手段 2 0 は、入力画像信号の輝度レベルに応じて、可動絞り手段 2 0 a を開いたり、閉じたりして絞り量を制御すると良い。

【 0 0 4 5 】

ところで、上述した制御信号生成手段 3 0 は、入力画像信号の輝度レベルを算出する輝度レベル演算処理手段 3 0 a と、該演算された輝度レベルに応じて投影光学系から出射する投影光量を算出する投影光量演算処理手段 3 0 b とによって構成されている。そして、前記投影光量演算処理手段 3 0 b において演算された投影光量に基づいて前記投影光量制御手段 2 0 を制御する制御信号を生成し、かつ、前記輝度レベル演算処理手段 3 0 a において演算された輝度レベル、および前記演算された投影光量に基づいて前記書き込み信号処理手段 1 0 を制御する制御信号を生成すると良い。

【 0 0 4 6 】

なお、前記輝度レベル演算処理手段 3 0 a は、入力画像信号の各フィールドまたは各フレームにおける各画素の輝度信号の最大値を最大輝度として算出すると良い。この場合、1 フィールドまたは 1 フレーム内の入力画像信号を順に比較することにより算出できる。

【 0 0 4 7 】

あるいは、各画素の輝度信号の累積ヒストグラムを演算し、該累積ヒストグラムが一定以上となる輝度レベルを最大輝度として算出すると良い。ここで、1 フィールドまたは 1 フレーム内の輝度レベルが図 4 (a) あるいは図 4 (b) に示す分布を有する画像信号が入力された場合、輝度レベルの高い方から累積ヒストグラムを演算するとそれぞれ図 5 (a) あるいは図 5 (b) となる。この累積ヒストグラムが例えば全画面の 5 % に達する輝度レベルを最大輝度として算出する。従って、図 5 (a) の例では 2 1 6、図 5 (b) の例では 1 1 7 となる。ところで、可動絞り手段 2 0 a の制御段階は入力画像の階調に合わせて 2 5 5 段階とすることも可能であるが、実際的には 8 から 1 6 段階程度にするのが良い。可動絞り手段を 8 段階で制御する場合、図 5 (a) の例では 8 段階中の 7 段階、図 5

(b) の例では 8 段階中の 4 段階、つまりそれぞれ最大光量の 8 7 . 5 %、5 0 % となるように制御される。

【 0 0 4 8 】

また、前記書き込み信号処理手段 1 0 は、前記投影光量に略反比例する増幅率で増幅するように書き込み信号を変調すると良い。

【 0 0 4 9 】

ところで、光変調素子としては、

- ・液晶を用いた素子や、
- ・ T I 社の DMD に代表される M E M S (M i c r o E l e c t r o M e c h a n i c a l S y s t e m s) 型の素子や、
- ・マイクロミラーを配した素子

を挙げることが出来る。この光変調素子 P は、透過型であっても反射型であっても良い。

【 0 0 5 0 】

また、可動絞り手段 2 0 a は、図 2 (a) と図 2 (b) に示すごとき複数の絞り羽が有するそれぞれの回転軸における回転動作にて絞り動作をさせる簾絞りであり、絞り駆動手段 2 0 b は、該回転軸を回転動作させるカムモーターまたは超音波モーターである。さらに、図 3 に示すように該可動絞り手段 2 0 a においては、簾絞りを構成する各短冊状絞り羽が前述した光源像の各单位像の並びに合うようなピッチで複数形成されている。

【 0 0 5 1 】

次に、本実施の形態の作用について説明する。

【 0 0 5 2 】

いま、入力画像信号に高い輝度レベル（例えば、入力画像信号の階調が 8 ビットとして最大輝度レベル 2 5 5）が存在する場合、光変調素子 P のダイナミックレンジは全て使用されるので書き込み信号処理手段 1 0 において変調処理を受けず、また、投影光量制御手段 2 0 において可動絞り手段 2 0 a は開口が最大となるように制御されて、光変調素子 P において透過あるいは反射された光を 1 0 0 % 投影光に使用する。この時、光変調素子 P で生じる不要な透過光あるいは散乱

光も最大となった開口を通して投影光学系 P L 1 を通して出射され、黒表示が浮いた状態となる。しかしながら、人間の目は画面中の最大輝度を基準にして相対的に輝度を認識するので、表示画面の輝度レベルが高い場合には黒の浮きはそれほど目立たない。

【 0 0 5 3 】

一方、入力画像信号の輝度レベルが低い（例えば、入力画像信号の階調が 8 ビットとして最大輝度レベル 1 2 8）場合、光変調素子 P の使用ダイナミックレンジはおよそ 5 0 % であり、投射に必要とされる光量は 5 0 % である。従って、投影光量制御手段 2 0 は投影光量が 5 0 % となるように可動絞り手段 2 0 a の開口を制御する。さらに、このままでは表示画像全体が暗い表示となってしまうので、光変調素子 P は書き込み信号処理手段 1 0 において光変調素子 P のダイナミックレンジを 1 0 0 % 使用するように信号を増幅する様に変調処理を受ける。すなわち、光変調素子 P のダイナミックレンジを 1 0 0 % 使用して投影光量 5 0 % の表示を行う。この様に投影光量制御手段 2 0 で投影光量を絞った分を書き込み信号処理手段 1 0 で補償する事によって、実際の表示輝度レベルを一定に保った表示が可能となる。この時、光変調素子 P で生じる不要な透過光あるいは散乱光は、開口が狭くなったことにより投影光学系 P L 1 への入射が抑制される。従って、この状態では黒が締まった表示を行える。

【 0 0 5 4 】

次に、実施の形態の効果について説明する。

【 0 0 5 5 】

本実施の形態によれば、投影光量制御手段 2 0 で投影光量を絞った場合には、光変調素子 P から投影光学系 P L 1 への不要散乱光の入射が抑制されてより締まった黒表示を行うことが出来る。すなわち、入力画像信号の最大輝度レベルに応じて投影光量を制御すると共に、光変調素子 P の書き込み信号に変調処理を行うことによって、表示輝度レベルを変化させることなく黒表示の浮きを改善することが可能となり、最大光量で表示した 1 0 0 % 輝度との相対で表示ダイナミックレンジを拡大した表示をすること出来る。

【 0 0 5 6 】

また、表示画像の輝度レベルが低い場合に入力画像信号に変調処理を行って画像信号を伸長することで、表示画像の階調性を改善することが出来る。

【 0 0 5 7 】

また、本形態では前述したように可動絞り手段 2 0 a を構成する各絞り羽はインテグレータによる光源像の各単位像の並びに合わせて複数形成されており、該絞り羽が回動して各単位像を均等に遮光するため、投影光量をいかように絞っても常に均一な明るさ分布画像が得られ、このような均一な明るさ分布のもとでの前記ダイナミックレンジ拡大投影画像表示が可能となる。

【 0 0 5 8 】

以下、実施例に沿って本発明を更に詳細に説明する。

【 0 0 5 9 】

(実施例)

本実施例では、図 1 に示すような投射型画像表示装置を使用した。

【 0 0 6 0 】

本実施例においては、光変調素子に反射型の DMD パネル P を用い、照明光学系 B L 1 にて該パネル P を照明し、パネル P によって光が反射される側には可動絞り（可動絞り手段） 2 0 a と、投影光学系 P L 1 とを順に配置し、その先には画像投射用のスクリーン（不図示）を配置した。

【 0 0 6 1 】

さらに詳述すると、照明光学系 B L 1 の構成要素については、3 はランプ用リフレクター、2 はランプ（発光管）、4 は回転カラーフィルター、5 a と 5 b はテレセントリックレンズ、6 a と 6 b はフライアイ（ハエの目）インテグレータ、7 は集光反射ミラーである。また、投影光学系 P L 1 は所定の開口数と所定の焦点距離（可変）のいわゆる投影レンズである。

【 0 0 6 2 】

ここで、まずランプ 2 から出射された光はリフレクター 3 にて反射集光され、回転カラーフィルター 4 を集光点にて通過することにより色光（R G B または R G B W）に変換された後、広がり状態でレンズ 5 a & 5 b に至る。このレンズ 5 a & 5 b の集光作用にてテレセン化され、フライアイインテグレータ 6 a & 6 b に

て積分作用の前処理を受けると共に、ここを通過して集光反射ミラー 7 に至り、ここでの反射と共に集光され（この集光にて前述のフライアイイングレーター 6 による積分作用が発現する）DMD パネル P を均一照明する。DMD パネル P はこのように照明された光束から、各画素ミラーの変調作用により画像光のみを可動絞り 2 0 a を通る方向に反射し、投影光学系 P L 1 を通じて不図示のスクリーンに拡大投影される。そしてこの際、フライアイインテグレータ 6 によるマトリックス状光源の像が可動絞り手段 2 0 a の位置またはその近傍に形成さる。

【 0 0 6 3 】

また、可動絞り 2 0 a は、図 2 a と図 2 b に詳示するように、複数の絞り羽がそれぞれが有するそれぞれの回転軸における回転動作にて絞り動作をさせる簾絞りであり、絞り駆動手段 2 0 b は、該回転軸を回転動作させるカムモーターまたは超音波モーターから成る。さらに、図 3 に示すように、簾絞りを構成する各短冊状絞り羽は前述した光源像 6 0 の各単位像の並びに合うようなピッチで配置されている。

【 0 0 6 4 】

また、本例は DMD パネル 1 枚をいわゆる R G B シーケンシャル駆動するものであり、この R G B シーケンシャル駆動に対して、所定の色光が該 DMD パネルを照明するように、回転カラーフィルター 4 の回転と同期させている。

【 0 0 6 5 】

ここで、DMD パネル P には書き込み信号処理回路 1 0 を接続し、該書き込み信号処理回路 1 0 と前記絞り駆動用超音波モーター 2 0 b には制御信号生成回路 3 0 を接続した。なお、該制御信号生成回路については既に説明しているので、重複説明は省略する。

【 0 0 6 6 】

次に、本実施例の作用について説明する。

【 0 0 6 7 】

いま、入力画像信号の輝度レベルに基づいて、可動絞り 2 0 a と DMD パネル P への書き込み信号は、

輝度レベルが高い場合には、投影光量を大きく、かつ、書き込み信号の変調を

小さく、

輝度レベルが低い場合には、投影光量を小さく、かつ、書き込み信号の変調を大きく、

するようにそれぞれ制御される。

【 0 0 6 8 】

この動作を図 6 で説明する。図 6 において、縦軸の輝度レベルは絞りを全開として DMD からの反射光を 1 0 0 % 使用した場合の入力画像信号階調に対する輝度レベルを 8 ビット表示したものである。ただしここでは、説明を簡単にするため入力画像信号の階調変化に対して輝度レベルは線形変化するものとしている。今、入力画像信号の最大輝度レベルが 2 5 5 であると算出された場合、DMD からの反射光を 1 0 0 % 使用するため絞りは全開となるように制御され、書き込み信号は変調を受けない。次に、入力画像信号の最大輝度レベルが 1 2 8 であると算出された場合、DMD からの反射光の利用は 5 0 % で良い。従って、投影光量が 5 0 % となるように絞りが調整される。この時、投影光量を 5 0 % に調整したことによって表示画像の輝度レベルは一律 5 0 % となってしまう。例えば、入力画像信号の階調が 1 2 7 の時に輝度レベルが 1 2 7 であった（図 6 の A 点）のが、およそ 6 4 （図 6 の A' 点）となる。そこで、これを補償するために入力画像信号を変調する。具体的には図 6 の A' 点を A'' 点となるようにすれば良く、従って入力画像信号を 2 倍とすることによって達成される。

【 0 0 6 9 】

ところで、投影光量を絞ったことにより 0 輝度レベル（＝黒表示）は、図 6 の $\Delta B K$ で示すように投影光量を大きくした場合に比べ下げることが出来る。つまり、輝度レベルが低い場合には DMD パネル P からの不要散乱光を抑制してより締まった黒表示となる。また、投影光量の制御に応じて DMD パネル P への書き込み信号の変調を行うことで、表示画像の中間輝度レベルを一定に保つように補償される。

【 0 0 7 0 】

また、投影画像の画質とくに明るさムラについては、本例の場合、前述したように、簾状可動絞り 2 0 a を構成する各絞り羽は光源像 6 0 の各単位像の並びに

合うようなピッチで配置されているため、絞り羽が回動して投影光量を絞る際には、各単位像を均等に遮光するため、絞り量による単位像数に変化は無く、絞り量の大小によらず常に均一な明るさ分布の投影画像が得られるものである。

【 0 0 7 1 】

次に、本実施例の効果について説明する。

【 0 0 7 2 】

本実施例に拠れば、入力画像信号の最大輝度レベルが低い場合には、表示画像の中間輝度レベルを変化させることなく、より締まった黒表示を行うことが出来る。したがって、入力画像信号の最大輝度レベルが高い場合の白表示との対比によりダイナミックレンジを拡大した表示が可能となる。

【 0 0 7 3 】

また、投影光量を小さく制御した場合には、DMDパネルPへの書き込み信号が大きくなるように変調することで、低輝度レベルの階調性を拡大することが可能となる。

【 0 0 7 4 】

さらに、このようなダイナミックレンジ拡大や階調性拡大が常に安定した均一な明るさ分布の画質のもとで行うことが可能となるものである。

【 0 0 7 5 】

ところで、本例は縦型の簾状可動絞りを用いているが、本発明はこれに限定される訳ではなく、光源像の各単位像を均等に絞る（光量を減衰させる）構成であればよく、たとえば横型の簾状であってもよいし、斜めの簾状やマトリックス状のものであっても構わない。

【 0 0 7 6 】

また、上記の実施例では、簾状可動絞りは、傾動可能なものであるが、傾動したときの簾の角度により、各画素に対する開口率が変化する。また、本発明においては、上記の簾状可動絞りの代わりに、制御信号により変位することにより開口率が変化する遮光板を画像光の断面内に複数個並べた可変絞り、制御信号により開口径が変化する可変絞り、制御信号により透過率が変化するNDフィルターを用いても良い。

【 0 0 7 7 】

また、本例では表示デバイスとしてDMDパネルを用いているが、本発明はこれに限定されるものではなく、透過型および反射型の液晶パネルでも全く同様に扱うことができる。

【 0 0 7 8 】

更に、上記の実施形態では、投影光量制御手段20はパネルPから投影光学系PL1までの間の光路において光量を調整するとしたが、本発明はこれに限られず、投影光量制御手段20を照明光学系BL1のフライアイングレータ6からパネルPまでの間の光路において光量を調整しても良く、投影光量制御手段20を照明光学系BL1中及びパネルPから不図示のスクリーンまでの間の光路において光量を調整してもよい。

【 0 0 7 9 】

【発明の効果】

以上の説明したように、本発明によると、画像表示信号から算出される最大輝度に小さい場合に投影光量を下げると共に光変調素子への書き込み信号レベルを上げるように制御することによって、表示輝度レベルを一定に保ちつつ締まった黒表示が出来る。従って、投影光量を最大とした場合の白表示と、投影光量を下げた場合の黒表示の対比により表示ダイナミックレンジを拡大した表示が、均一な明るさ分布を維持した状態にて達成されるものである。

【 0 0 8 0 】

また、同じ表示輝度レベルでも光変調素子の書き込み信号階調を増やすことが出来るので、低輝度レベル表示における階調性改善を、やはり均一な明るさ分布を維持した状態で達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態による液晶プロジェクタのシステム構成図である。

【図2】

本発明の実施形態による簾絞りの構造を示す図である。

【図3】

本発明の実施形態による簾絞りと光源像とのレイアウト関係を示す図である。

【図 4】

入力画像信号の輝度レベル分布を示すヒストグラムである。

【図 5】

入力画像信号の輝度レベル分布を示す累積ヒストグラムである。

【図 6】

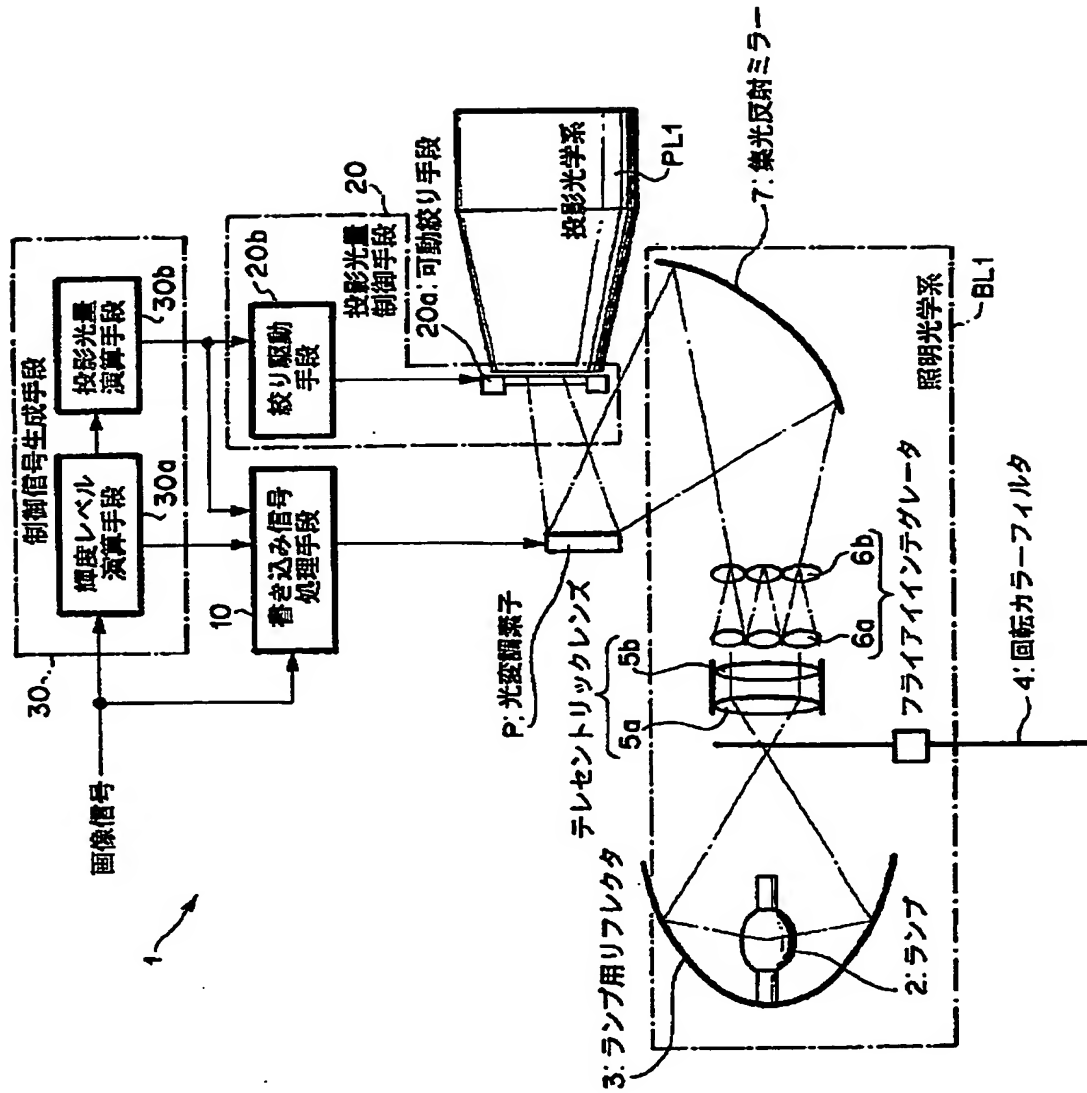
本発明の実施形態による光変調素子への書き込み信号の変調を説明する図である。

【符号の説明】

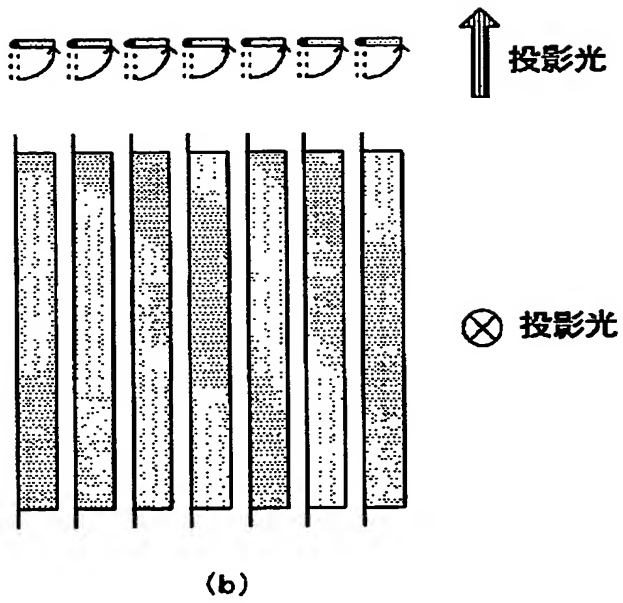
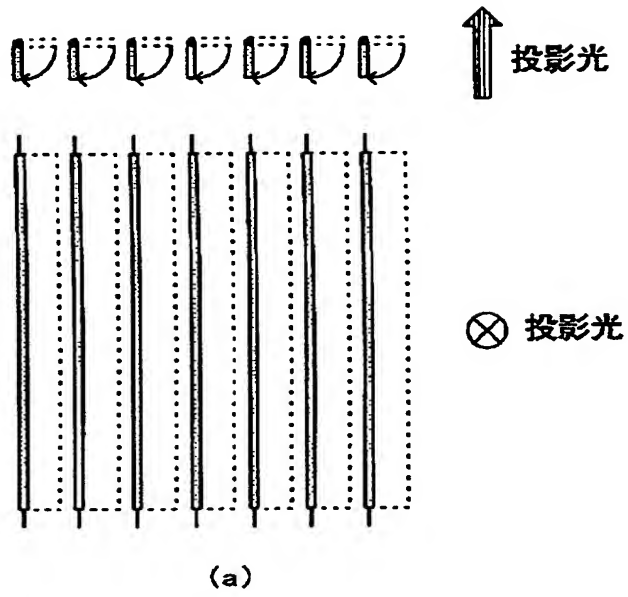
- 1 : 投射型画像表示装置
- 2 : ランプ（発光管）
- 3 : ランプ用リフレクタ
- 4 : 回転カラーフィルター
- 5 a、5 b : テレセントリックレンズ
- 6 a、6 b : フライアイインテグレータ
- 7 : 集光反射ミラー
- 1 0 : 書き込み信号処理手段
- 2 0 : 投影光量制御手段
- 2 0 a : 可動絞り手段
- 2 0 b : 絞り駆動手段
- 3 0 : 制御信号生成手段
- 3 0 a : 輝度レベル演算手段
- 3 0 b : 投影光量演算手段
- 6 0 : インテグレータ光源像
- B L 1 : 照明光学系
- P : 光変調素子
- P L 1 : 投影光学系

【書類名】 図面

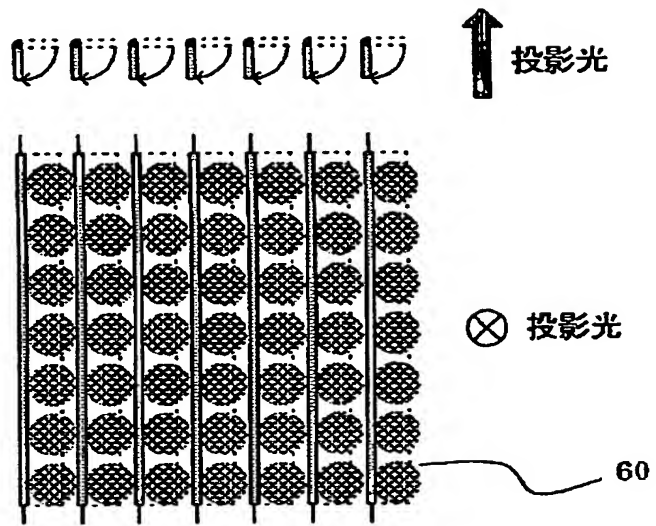
【図 1】



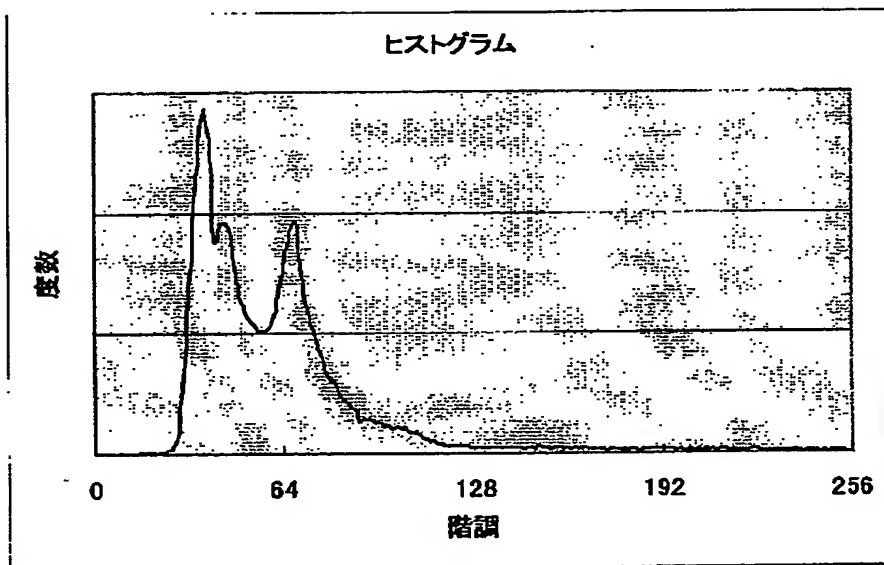
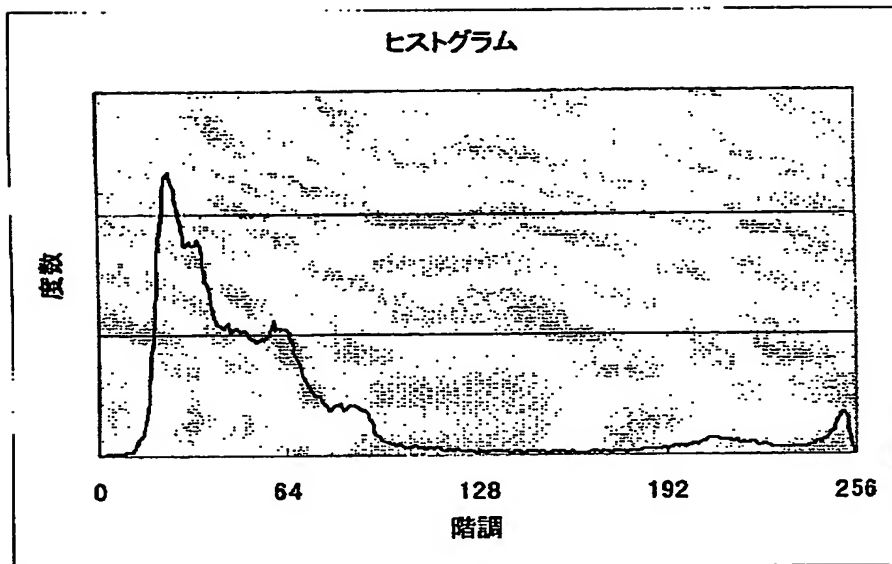
【図 2】



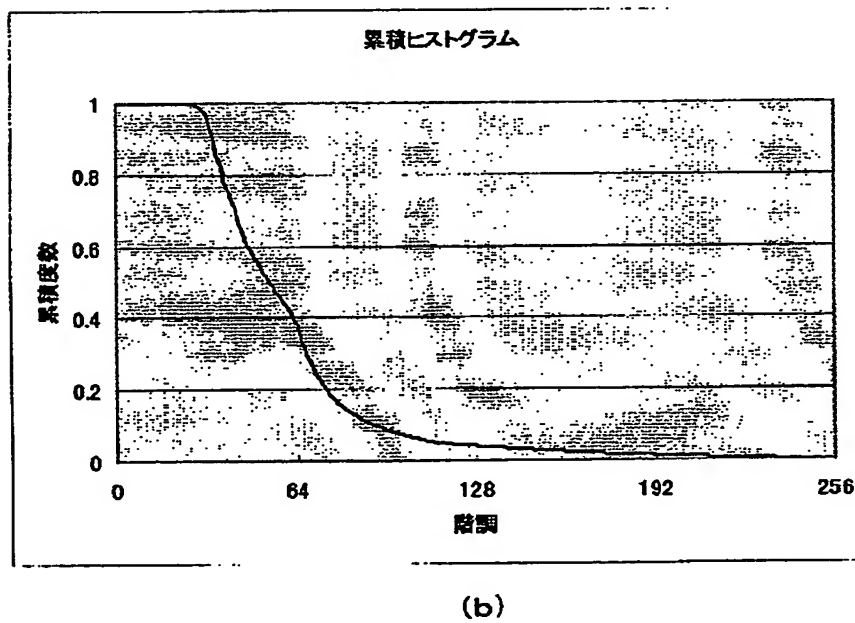
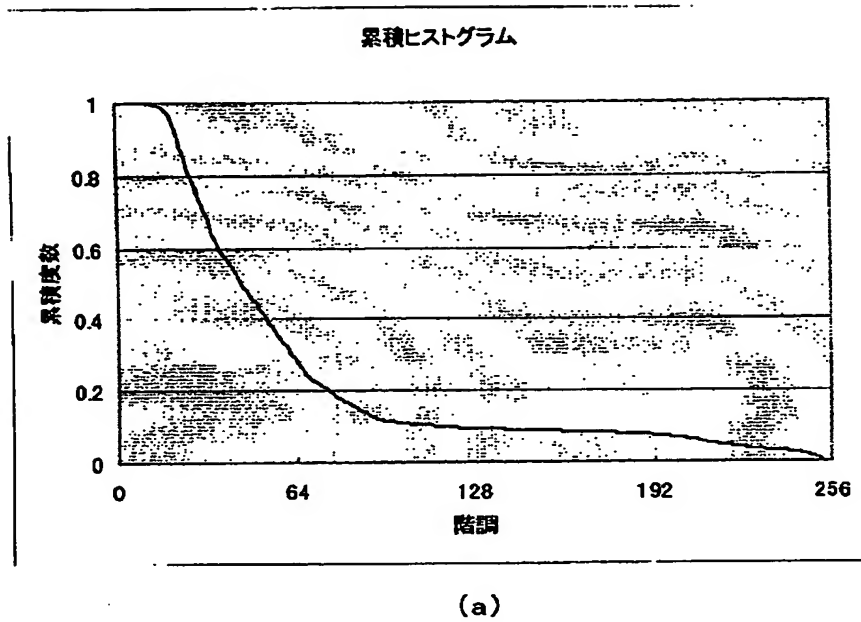
【図 3】



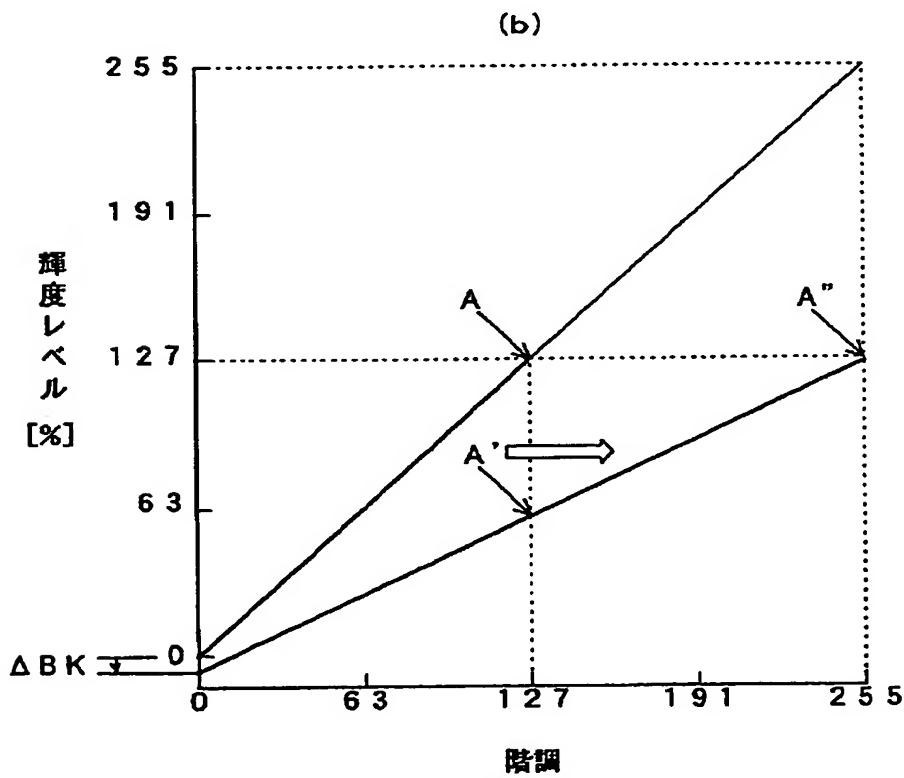
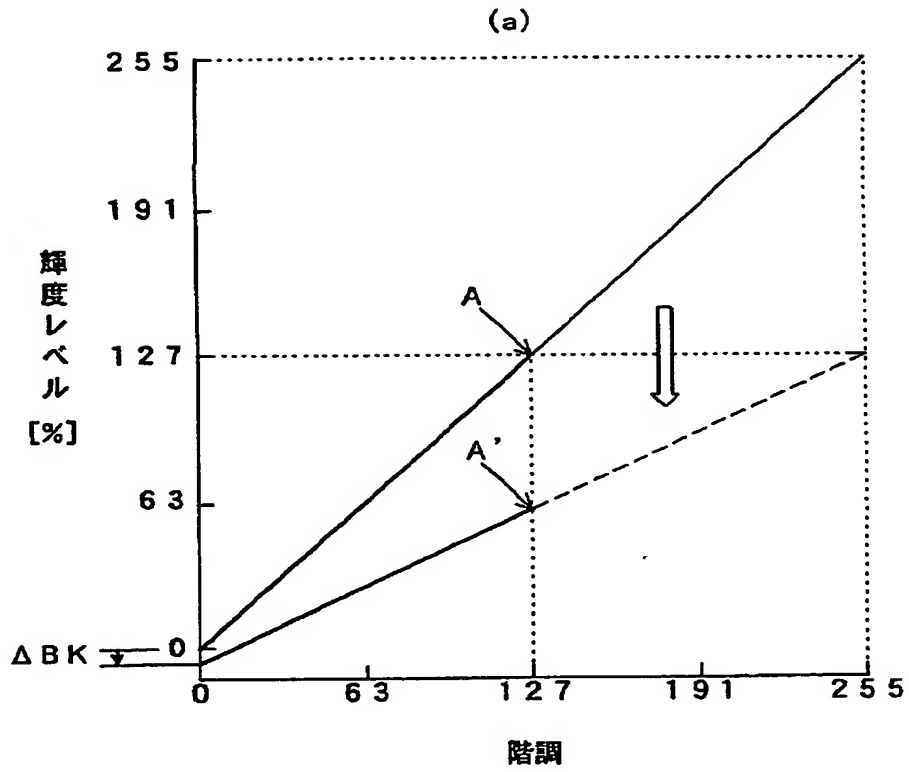
【図4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 投射型画像表示装置において均一な明るさ分布を維持したうえで表示ダイナミックレンジを拡大する。

【解決手段】 インテグレータ光源像にマッチした簾状可動絞り手段 2 0 a を絞って投影光量を小さくすると、光変調素子 P からの不要な漏れ光あるいは散乱光の投影光学系 P L 1 からの投射が抑制され、締まった黒表示となる。そこで、入力画像信号の最大輝度レベルに応じて投影光量を制御することによって、最大輝度表示と締まった黒表示の対比により均一な明るさ分布を維持したうえでの表示ダイナミックレンジを拡大することが出来る。また、投影光量の制御に応じて光変調素子の書き込み信号を変調する事によって、表示輝度レベルを補償しながら表示ダイナミックレンジの拡大が出来る。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社